エア駆動式 工具折損検出センサ

DFM3シリーズ

高精度タッチセンサはメトロール
METROL® Metrol

新製品

エア駆動式!!

制御モーターが無いから、
クーラントに負けない耐久性

兼 取扱説明書

US.PAT.
EU.PAT.
CN.PAT.

エア駆動式 工具折損検出センサ　DFM3シリーズ

「工具折損検出センサ」は自動機、専用機等の工作機械に取付け、ドリル、タップ、リーマ等に接触して刃具破損を検出するセンサです。

■従来の工具折損検出方式との相違点

1. 悪環境下で抜群の耐久性　切粉、切削油がかかる悪環境下でも長寿命
   世界初の機械駆動式　制御モータを使用しない新方式なので、クーラントによる故障がありません
   保護構造：IP67

2. 特殊コンタクトを使用することで、チッピング検知もできます

■機械的仕様（センサ本体）

形式名	DFM3
駆動方式	空圧駆動方式（単動押出エアシリンダ方式）
信　　号	3信号（タイミングチャート　P.3参照）
保護構造	IP67
ニードル回動方向	時計回り／反時計回り
ストローク（回転角）	100°
接触力	0.1N（回動中心より100mm 静荷重にて 慣性力は含みません）
最小対応ドリル径	φ0.5mm （φ1mm以下の場合は P.3参照）

使用温度	0～60℃
使用エア圧	0.3～0.5 MPa (ドライエアを使用のこと) エアチューブ径：φ4×2.5
ニードル仕様	長さ：100mm（回動中心より） 太さ：φ1.5　材質：SUS420焼入れ HRc50
コード	φ4（5芯）耐油性 3m
本体重量	約250g
標準価格（¥）	79,200

■電気的仕様（接続ユニット）

形式名	C-DF-01N	C-DF-01P
出力仕様	NPN	PNP
	オープンコレクタ	
電源電圧	DC +24V	
消費電流	10mA	

LED表示	原点：緑　判定：赤　エンド：黄
出力定格	DC24V 150mA（MAX）
絶縁抵抗	100MΩ以上 DC250Vメガー
耐 電 圧	AC500V 50/60HZ 1分間各端子～ケース間
保護回路	電源逆接続保護・サージ保護

■形式名（オプション付価格は、標準価格に対して加減算します）

①形式名
DFM3

②回動方向
R：時計回り（右回り）
L：反時計回り（左回り）
（レバー側より見て）

③ストローク
無記入：100°
5：50°

④ニードル
無記入：標準 φ1.5x100mm
特注は長さ20mm単位で対応
B8 ：80mm
B12：120mm +¥100
F8 ：フラット80mm
F10：フラット100mm +¥200（主に回転ドリル用）
F12：フラット120mm +¥600
C8 ：チッピング用 80mm +¥2,600

⑤コード
無記入：標準 φ4（5芯）3m
□：長さ□m +¥240/m

⑥コード保護
無記入：なし
W□：ワイヤブレード 長さ□m +¥700/m +¥100
※切粉でコード外皮が損傷する恐れのある場合に使用。（P.4参照）

⑦接続ユニット
N：C-DF-01N
P：C-DF-01P
H：なし −¥3,300
センサ本体を保守品として購入する場合など。

⑧ゴム材質
無記入：主に水溶性切削液対応
V：主に油性切削液対応 +¥300
※塩素を含んでいる場合は、[V]を使用してください。
※アルカリ性には[V]を使用しないでください。

（注文例1）DFM3-R-N-V
①　②　⑦　⑧

（注文例2）DFM3-R5-B8-5W2-H
①　②③　④　⑤　⑥　⑦

※ニードル160mm以上の場合および特殊コンタクトはご相談ください。

構造

■動作説明

駆動部は原点位置で原点信号ON（LED 緑点灯）、駆動してストロークエンド位置でエンド信号ON（LED 黄点灯）となります。

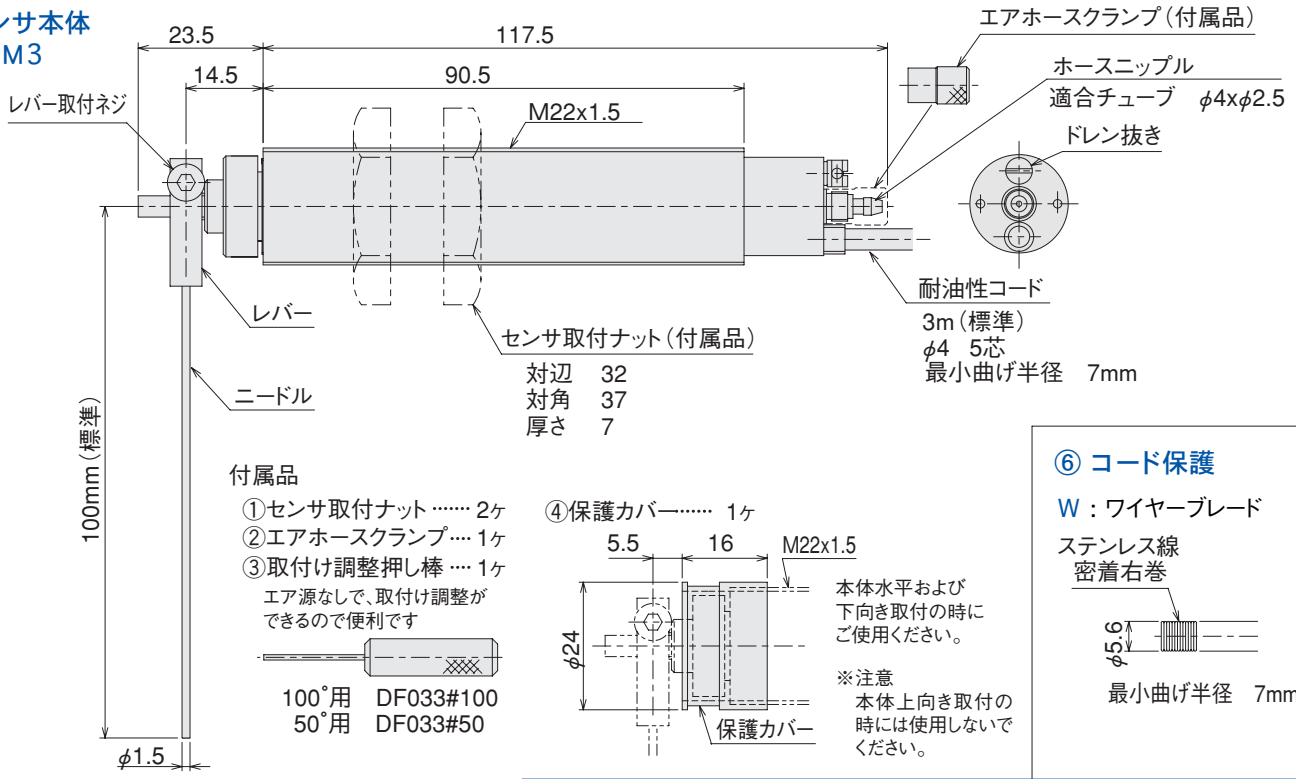
刃具が折損（または無し）の場合、ニードルはストロークエンド位置まで回動し、判定信号がOFFとなりLED 赤が消灯します。

刃具が正常の場合、ニードルは刃具に接触して止まり、ストロークエンドに達しないので、判定信号はONのままで、LEDは点灯したままです。

刃具折損の有無はストロークエンド信号がON（LED　黄点灯）の時点での判定信号のON/OFF（LED　赤点灯または消灯）を外部機器へ発信してください。　※ストロークエンド信号は、刃具の状態（正常／折損）にかかわらず、毎ストロークでONとなります。

■各部名称と内部構造

センサ本体
DFM3



付属品

①センサ取付ナット …… 2ヶ
②エアホースクランプ…. 1ヶ
③取付け調整押し棒 …. 1ヶ
エア源なしで、取付け調整ができるので便利です

100˚用　DF033#100
50˚用　DF033#50

④保護カバー…… 1ヶ

本体水平および下向き取付の時にご使用ください。

※注意
本体上向き取付の時には使用しないでください。

⑥ コード保護

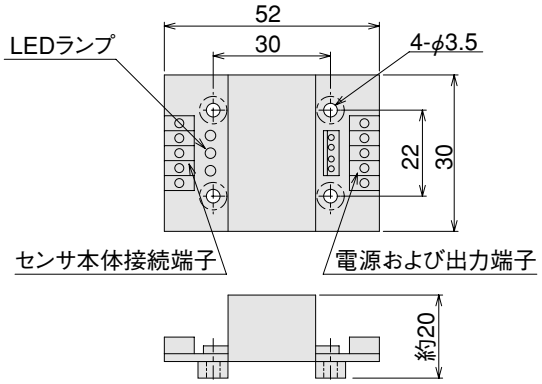
W：ワイヤーブレード

ステンレス線
密着右巻

最小曲げ半径　7mm

⑦ 接続ユニット

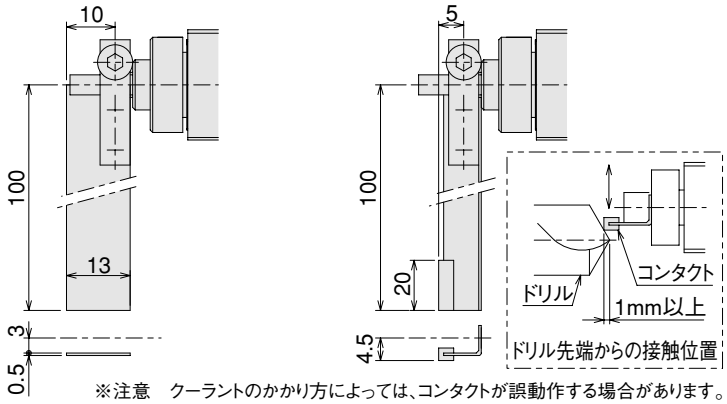
N：C-DF-01N（NPN仕様）
P：C-DF-01P（PNP仕様）



別途、取付調整時に便利な手元ランプもご用意しております。
手元ランプ：C-DF-L-5□　□コード長

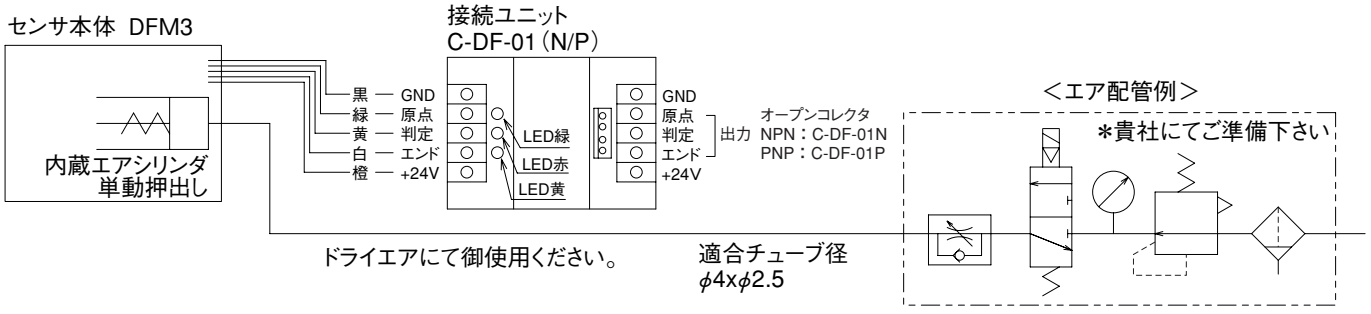
④ ニードル

F：フラット コンタクト（主に回転ドリル用）　C：チッピング用　コンタクト



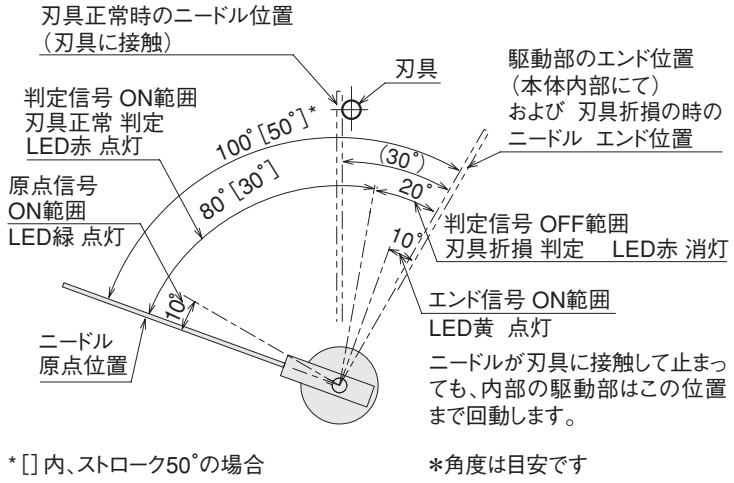
※注意　クーラントのかかり方によっては、コンタクトが誤動作する場合があります。

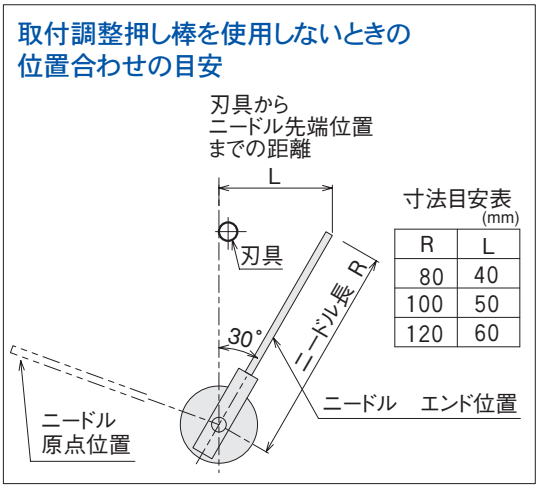
■電気およびエア回路図



信号設定方法

■ニードル位置（角度）とセンサの作動（時計回りの場合）

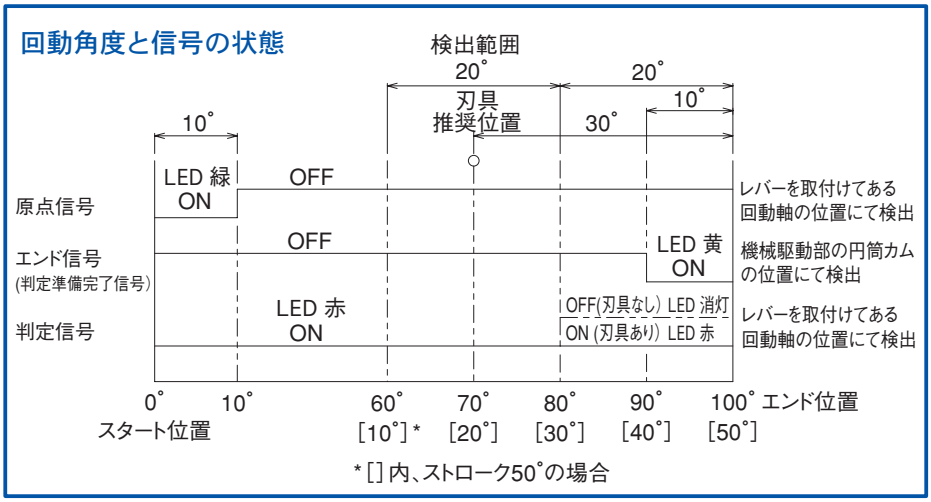




■電気的制御方法

電気信号は、ニードルの原点信号、駆動部のエンド信号、刃具検出の判定信号が出力されます。

原点信号ONでエア入力を行い、エンド信号ONを確認後、判定信号により機械停止、警報発信、エア源復帰（エアOFF）を行ってください。
※右図、「回動角度と信号の状態」参照



特殊仕様注意事項

注1）小径刃具（φ1mm以下）検出の場合の注意

(1)刃具に当たるニードルの接触力は、センサのバネ圧(ニードル長100mmで0.1N)に、回動による慣性力が加わります。
この慣性力の影響を少なくするため、スピードコントローラで減速してください。

(2)センサのバネ圧自体を軽減する必要がある場合は、ご相談ください。
（刃具のたわみを極力抑えたい場合等）

注2）ニードル長が160mm以上の場合の注意

(1)回動状態からスタート位置およびストロークエンド位置にて停止状態になる際、ニードルの慣性によるバウンドで、信号がチャタリング状態になる場合があります。この影響を回避するため、電気的処理にタイマーを使用するなどの対策をお願い致します。

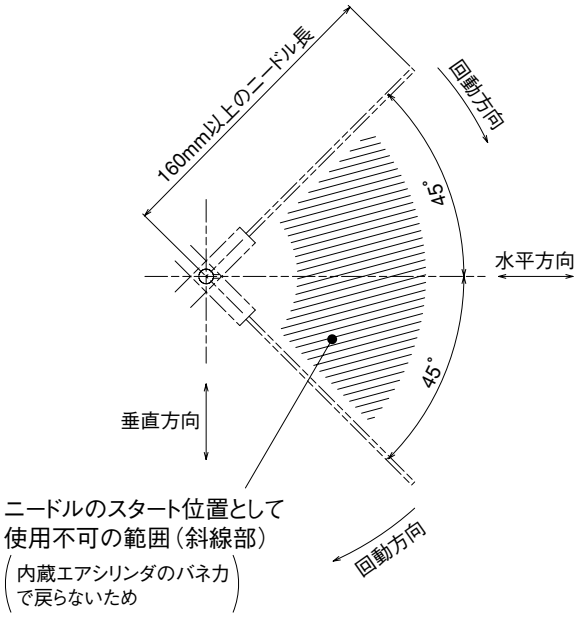
(2)本体を水平方向で使用する場合、右図、斜線範囲にニードルのスタート位置がくるような使用方法は避けてください。
復帰力はバネによるため、ニードルが長い場合、そのモーメント荷重が大きくなりスタート位置に戻りきらない場合があります。

注3）チッピングの検出について

専用のニードル（オプション）を用いることによってドリル先端のチッピングがチェックできます。
ただし先端より、約1mm以上に当てるのを目安とします。
(P.2チッピング用コンタクト例参照)

この寸法は、ニードルの長さ、先端部の角度、接触速度などによりニードルのたわみが相違しますので、誤動作しないことをご確認の上、設定ください。

時計回りでニードル長が160mm以上でセンサ本体水平取付けの場合



取付、信号調整

1.センサケース本体　仮取付け

1）センサ本体（M22×1.5）を貴社取付部にナットで仮組付けします。

2）センサ本体が横向き、または下向きで使用する場合は、保護カバーを取付けてください。保護カバーの取付けは、センサ本体先端方向から挿入し、本体ネジ（M22×1.5）にねじ込み固定します。

注意：センサ本体が上向きで使用する場合は、保護カバーは使用しないでください。

3）レバー（ニードル）をセンサ本体先端部の軸に取付け、レバー取付ネジにて固定します。この時、軸に無理な力がかからない様にご注意ください。

2.信号設定の仕方（P.3図参照）

1）刃具（ドリル等）を所定の位置にセットします。

2）ニードルが刃具の先端から5mm程度離れた所を通過するような高さに、ナットを回してセットします。

3）取付け調整押し棒をホースニップルに挿入し、奥まで押し込みます。ニードルはストロークエンドより手前30°で止まります。（注）*

4）その状態でニードルが刃具のストロークエンド側に接するようセンサ本体を回し、ニードルが刃具に接するまで上へ上げて、ナットで固定します。

***注意：取付け調整押し棒がないとき**

エアを配管しエア圧を加えるとニードルはストロークエンドで止まります。その状態でP.3図のように、時計回りの場合、ニードルが刃具の右側約30°（寸法換算表参照）に位置するよう、センサ本体を回し、ニードルが刃具に接するまで上げ、ナットで固定します。

3.エア配管接続手順

1）あらかじめエアホースにエアホースクランプを通しておきます。

2）エアホースをセンサ本体後部のホースニップルにしっかり差込みます。

3）エアホースクランプをホースニップル根元のネジ部にねじ込み固定します。

補足1：エアはエア圧0.3～0.5Mpaのドライエアを使用してください。

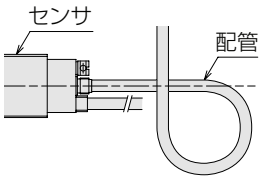
補足2：刃具に当たるニードルの接触力は、センサのバネ圧（ニードル長100mmで0.1N）に、回動による慣性力が加わりますので、刃具を傷める恐れの無いよう必要に応じて、スピードコントローラで減速してください。

4.エア配管上の注意

1）供給エアーには、ドライエアーを使用してください。

2）エアフィルタ・エアドライヤ・セパレータなどの機器から、本センサまでの配管距離が長い場合、クーラントがかかることによる温度変化で、配管内に水分が貯まることがありますのでご注意ください。

3）本センサより高い位置から配管される場合、配管が本センサより低くなる部分を設けてください。（水分を貯める部分）



4）配管の接続部からクーラントが浸入しないように注意してください。特に、抜き差しを繰返した部分は使用しないでください。

5.コード配線

1）接続ユニットは配電盤内に取付けてください。

2）配線はP.2の回路図を参照ください。

3）ノイズ、サージなどの誘導によって定格以上の電流が流れるとセンサ素子が損傷することがありますので、動力線やノイズ源から離して配線してください。

4）コード外皮、芯線は強い力（30N以上）で引っ張らないで下さい。また適当な位置でクランプしてください。

5）コードの曲げ半径はR7以上としてください。

6）配線時コードに傷をつけぬようにしてください。防水性が損なわれます。

7）クーラントがかかる場所での結線はしないでください。

注意事項

1）コードが切粉などによって傷つく恐れのある時は、コード保護用ワイヤーブレードをご使用ください。
なお屈曲部は線間に隙間ができ切粉によりコードの損傷が起こらないことを確認してください。
コード口に過大な力や重さがかからないよう途中でクランプをご使用ください。

2）保護構造はIP67ですが、使用条件(例えば取付姿勢、切粉のかかり方)によりレバーの動作に支障を生じる場合は、別に保護カバーなどを追加してください。

3）本体下面のドレン抜き穴はネジでふさいであります。必要時ネジを外し水を抜き、ふさいでください。
取付姿勢によりドレン抜き位置の変更を要する場合はご相談ください。

4）レバー（ニードル）の取替

レバーは回動軸に割り締め、取付ネジで固定します。固定の際、軸の内部に無理な力がかからないよう、ご注意ください。

5）エアシリンダによる駆動を用いているため、電源およびエア源の立ち上げ時等に急激な動作が生じないよう、ご注意ください。

保証に関してのお願い

当社は品質保証に関して、クレーム、苦情「ゼロ」を願って努力しております。

故障は保証以前の問題として、たとえ1個といえども予防すべきことですが、当社の努力のみでできることではありません。
お客様におかれましては、カタログ、取扱説明書、ホームページ等で対象製品の機能、仕様をご理解いただき、適切にお使い下さいます様お願い申し上げます。

なお、対象製品は主として一般工業向けに設計・製造されております。
従いまして、ある確率で一般電気部品類に起こる故障や抜取検査に伴う事故も不可避であることを念頭にフェイルセーフ、誤作動防止、冗長設計等によって、人身事故、火災などの予防のための安全設計にご協力いただきたくお願い申し上げます。

1）対象製品

以下に規定する保証は当社が製造、販売する製品（以下、「対象製品」）に適用いたします。

2）保証期間

対象製品の保証期間はご購入後、または貴社のご指定場所に納品後1年3ヶ月とします。
※はじめの3ヶ月は購入から使用までの準備期間を想定しております。

3）保証範囲

a. 保証期間内に対象製品に当社の責による故障が発生した場合は、代替品の提供もしくは故障品の修理を無償で実施いたします。
ただし、下記に該当する故障の場合は保証期間であっても、保証対象範囲から除外させていただきます。

(ア) 本カタログ、取扱説明書または仕様書等に記載された規格、定格、環境、使用方法、使用上の注意から逸脱した使用による場合。

(イ) 故障の原因が納入品以外の事由による場合。

(ウ) 当社以外での改造、または修理による場合。

(エ) 天災や災害など不可抗力に起因する場合。

b. 保証範囲は対象製品単体の保証に限るもので、対象製品の故障による二次障害は除外させていただきます。

c. 製品の価格には出張（取付け、立会い、修理など）は含まれておりませんので、ご容赦ください。

4）用途について

対象製品は一般工業環境に使用する汎用品として設計・製造されております。
対象製品を装置、機械、システムに組み込み使用する場合、用途の適合性、及び関連する規格、法規、規制を貴社にてご確認ください。
とりわけ下記の用途につきましては、使用条件の詳細などご相談いただき、現品について必要な事前テストをお願いいたします。
（テスト品の提供はご相談ください。）

① 多量にご採用いただける際に、使用条件、環境が当社の想定外であるか、当社で妥当性確認ができない用途。

② 人命や財産への影響が予想される用途（原子力設備、輸送機器、医療機器など）や公共設備における用途（電気、ガス、水道など）、またこれらに準ずる用途。

③ 悪環境（特殊環境：耐熱、真空など）での用途。

※ 当社は悪環境の用途で信頼性が良いことを特色と考えていますが、それだけに現状把握が困難な場合があります。
その場合事故につながる可能性がありますので、保護構造、素材などをご理解いただき、必要に応じて追加カバーなどをご用意ください。

5）その他

・形式、仕様、値段、その他の記載内容について予告なく変更する場合があります。
・本書は日本国内での取引、使用を対象としています。

技術お問い合わせ窓口

センサの機種選定、特注仕様、技術的なお問い合わせは、
下記のHP・TEL・FAX・Eメールをご利用ください。

www.metrol.co.jp メトロール 検索
CAD図をはじめ、各種製品データがダウンロードできます。

TEL 0120-68-7377
お急ぎの場合はお電話でお問い合わせください。

FAX 0120-29-1442
コミュニケーションシートを描いてお送りください。

e-mail sales1@metrol.co.jp

販売店

仕様・価格などの記載事項は製品改良のため、お断りなく変更することがありますのでご了承下さい。

製造元 高精度タッチセンサはメトロール METROL® Metrol

株式会社メトロール 〒190-0011 東京都立川市高松町1丁目100番地
TEL. 042-527-3278（代）／FAX. 042-528-1442
E-MAIL. sales1@metrol.co.jp

No13.50